

Академическая наука - проблемы и
достижения

***Academic science -
problems and
achievements XXXII***

spc Academic

ISBN 978-1-4475-9039-2



Publisher: **Pothi.com**

Ground Floor, 46, 11th Cross Rd,

Indira Nagar 1st Stage,

Stage 1, Indiranagar,

Bengaluru, Karnataka 560038, India

2023

*Материалы XXXII международной научно-практической
конференции*

Академическая наука - проблемы и достижения

13-14 июня 2023 г.

Bengaluru, India

УДК 4+37+51+53+54+55+57+91+61+159.9+316+62+101+330

ББК 72

ISBN: 9781447590392

В сборнике опубликованы материалы докладов XXXII международной научно-практической конференции " Академическая наука - проблемы и достижения ".

Все статьи представлены в авторской редакции.

© Авторы научных статей, н.-и. ц. «Академический»

Содержание

Биологические науки

Исаева А.С., Миронова М.Д., Сачавский А.А., Сергеев Е.Е., Суюсов Н.А. ВЫДЕЛЕНИЕ МЕТАНОКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	1
Гутник И.Н., Юрьева А.А., Колесникова Л.И. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ БОРЦОВ ВОЛЬНОГО СТИЛЯ В ПЕРЕХОДНОМ ПЕРИОДЕ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА	6
Иванов А.С., Вихрова М.А., Сачавский А.А., Суюсов Н.А. ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ФЕРМЕНТОЛИЗАТОВ ИЗ БАКТЕРИАЛЬНОЙ БИОМАССЫ	12

Геолого-минералогические науки

Юрьев А.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МАСШТАБНОГО ЭФФЕКТА НА ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ	15
---	----

Медицинские науки

Какулия Д.М., Барычева Л.Ю., Минасян М.М., Кузнецова В.В., Козьмова Н.А. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ IL1 β У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ	22
Masalova N.N. THE MAIN PREDICTORS OF REMOTE RESULTS IN TREATMENT OF THYROTOXICOSIS BY RADIOIODTHERAPY	26
Gilmutdinova L.T., Iseeva D.R., Lepekhin A.A., Gilmutdinov B.R., Hamatshina G.F., Panova M.Y. ORGANIZATION OF DISPENSARY SUPERVISION OF ATHLETES ENGAGED IN FENCING IN THE CONDITIONS OF REPUBLICAN MEDICAL AND PHYSICAL EDUCATION DISPANSARY, UFA, REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN	30
Lintsov A.E., Soliev A.K. ASSESSMENT OF DNA REPAIR CAPACITY OF PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES FROM ASTHMATIC PATIENTS	35
Линцов А.Е. НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАУ БОЛЬНЫХ БРОНХИОЛИТАМИ.....	39

Науки о земле

Bespolitov D.V., Pankov P.P., Evsyukov S.A., Goroyan T.A., Ageev E.A., Konovalova N.A. EFFECTIVE ROAD-BUILDING COMPOSITES ON THE BASIS OF PRODUCTION WASTES.....	42
---	----

Содержание

Педагогические науки

Пеньков В.Е.	
РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПУТЁМ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ НЕСТАНДАРТНЫМИ СПОСОБАМИ	46
Валявина Н.А., Тимохина Е.А., Наумова Т.В.	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СОЦИУМОМ В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	51
Суров Н.Н.	
УСЛОВИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БОКСА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ	57
Хурум Р.Ю., Ефремова М.А.	
ИНТЕРНЕТ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖУРНАЛИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	65
Кульков Я.А., Мжельский М.В., Давыдова О.С.	
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ	69
Кульков Я.А., Давыдова О.С., Мжельский М.В.	
ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТУ И ТУРИЗМУ	77
Плотникова О.В.	
ПРОБЛЕМЫ И ПОТЕНЦИАЛ СТРАН АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА	84
Кричевцова Е.И.	
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	88
Прокопенкова Е.Г.	
ВОЗМОЖНОСТИ MICROSOFT FORMS ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИГРОВЫХ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ	93

Психологические науки

Жердева Л.А.	
ПРИЧИНЫ ВИКТИМНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКОВ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	96

Социологические науки

Баранова Н.С.	
К ВОПРОСУ ОБ АГЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ ШКОЛ С НИЗКИМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ	103

Технические науки

Тахавеев Л.Р.	
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С РАЗЛИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ МОРОЗОЗАЩИТНОГО СЛОЯ ОСНОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ М-7 «ВОЛГА», КМ 812+100 – КМ 824+970	108
Тахавеев Л.Р.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРОЗОЗАЩИТНЫХ И ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ.....	116
Федотов В.Ф.	
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И АЭРОФОТОМСЪЕМКИ В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЯХ.....	119
Миназов Д.И.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВОВ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПО МЕТОДУ МАРШАЛЛА	123
Масленников В.В., Горелов С.О.	
ЦИФРОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ	129
Шарифуллин Т.Б., Афанасьев В.В.	
ОПТИМИЗАЦИЯ ПИК-ФАКТОРОВ СИГНАЛОВ УПРАВЛЯЕМОЙ ДИСКРЕТНО-НЕЛИНЕЙНОЙ TSUCS СИСТЕМЫ С ХАОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКОЙ.....	142
Pulko T.A., Vinokurov A.A.	
SECURITY OF WEBCAM VIDEO DATA	146
Спиридонов Е.Р., Баранова М.П.	
ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ 10(6)/0,4 кВ	150
Курамшина А.В., Лысенкова С.А.	
ВЫЯВЛЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ УСЛУГ С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА	157

Физико-математические науки

Сметанин Ю. М., Сметанина В.М., Оганесян А.А.	
СИНТЕЗ ТАБЛИЦ РЕШЕНИЙ И СЛЕДСТВИЙ ИЗ СИСТЕМЫ ПРОДУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИЛЛОГИСТИКИ.....	162
Новоселова Наталья, Том Игорь, Аракелян Арсен	
ВЫДЕЛЕНИЕ ДИСРЕГУЛИРОВАННЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СЕТИ	181

Филологические науки

Якубович М.С., Манкевич Ж.Б.	
ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ИРОНИИ В АНГЛОЯЗЫЧНОМ ТЕКСТЕ	187

Содержание

Фоменко Е.Г., Шевченко Е.М.

ПОСЛОВИЦЫ И ПОГОВОРКИ КАК ОТРАЖЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО МИРОВИДЕНИЯ И КУЛЬТУРНО-ЯЗЫКОВЫХ КОНТАКТОВ 191

Философские науки

Скуднова Т.Д., Иванченко О.В.

ИДЕНТИЧНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ . 196

Экономические науки

Фрей Д.А., Павленок А.А.

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ЭНЕРГОСБЫТОВОЙ КОМПАНИИ 205

Varanov A.M., Xu Ben

INSTITUTIONAL FACTORS OF THE SHARING ECONOMY DEVELOPMENT AND THEIR FEATURES IN THE PRC 216

Юридические науки

Анапольская А.И., Иванов А.В.

ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕГЛАМЕНТАЦИИ ПРОЦЕССУАЛЬНОГО СТАТУСА СУБЪЕКТОВ АВТОРСКИХ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВООТНОШЕНИЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ 220

Клименко Е.П.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАНДАРТОВ В ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗКАХ 225

Теряева Е.В.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОРОННОЙ И ВЫБОРНОЙ СЛУЖБЫ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В КОНЦЕ XVIII - ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА 230

Спиридонов Е.Р.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОСМОТРА МЕСТ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПНЫХ ДЕЯНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ..... 235

УДК 510.285

Сметанин Ю. М.,

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», E-mail:
gms1234gms@rambler.ru

Сметанина В.М.,

МГТУ им. Н.Э. Баумана E-mail: 2003Vikasm@yandex.ru

Оганесян А.А.

105005, МГТУ им. Н.Э. Баумана, E-mail: Aram.oganesyan.10@mail.ru

СИНТЕЗ ТАБЛИЦ РЕШЕНИЙ И СЛЕДСТВИЙ ИЗ СИСТЕМЫ ПРОДУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИЛЛОГИСТИКИ

Рассмотрена методика автоформализации деятельности и передаче (отчуждении) декларативных и императивных знаний о сложносоставной целенаправленной деятельности (технологии). При этом возникает задача проверки алгоритмической полноты. Всем возможным ситуациям в процессе исполнения технологии необходимо сопоставить действия исполнителя и провести верификацию логической полноты и непротиворечивости принимаемых решений. Сопоставляемые ситуации действия должны быть «правильны» (целесообразны). Использование таблиц решений (ТР) существенно упрощает решение этих задач. Кроме того, они допускают дальнейшую детальную формализацию и могут использоваться для непосредственного ввода информации в ЭВМ. Написанные в форме упорядоченной системы продукций алгоритмы и программы их исполнения легко поддаются изменениям и обеспечивают простое документирование. ТР есть логико-семантическая модель предметной области деятельности (ПОД), то есть модель ПОД, составленная на основе, как минимум, её словесного описания. Эти модели всегда вторичны. В качестве первичных моделей выступают разнокачественные математические и информационные модели компонент деятельности. Логико-семантические модели являются средством их интеграции, рефлексии, основой для принятия решений об адекватности первичных моделей и их эффективности. Эти модели необходимо строить для управления и самоуправления деятельностью. В работе рассмотрены прикладные аспекты многозначной логики высказываний L_{S_2} (универсальной силлогистики). Предложена методика синтеза ТР на основе вербального описания в виде набора продукций (если..., то...), которые интерпретируются как конъюнктивная формула в логике L_{S_2} . Показано, как семантическое значение конъюнктивной формулы можно использовать для выявления логического следования в семантическом смысле из заданной системы посылок.

Ключевые слова: силлогистика, логико - семантические модели, приложения логики, принятие решений, верификация логического следования.

UDC 510.285

The method of auto-formalization of activity and transfer (alienation) of declarative and imperative knowledge about complex purposeful activity (technology) is considered. In this case, the task of checking algorithmic completeness arises. All possible situations in the process of technology execution need to compare the actions of the performer and verify the logical completeness and consistency of the decisions made. The actions to be compared must be "correct" (expedient). The use of decision tables (TP) significantly simplifies the solution of these problems. In addition, they allow for further detailed formalization and can be used for direct input of information into a computer. Written in the form of an ordered system of products, algorithms and programs for their execution are easily changeable and provide simple documentation. TR is a logical - semantic model of the subject area of activity (AML), that is, a model of AML, compiled on the basis of, at least, its verbal description. These models are always secondary. The primary models are different-quality mathematical and information models of the activity components. Logical-semantic models are a means of their integration, reflection, the basis for making decisions about the adequacy of primary models and their effectiveness. These models need to be built for the management and self-management of activities. The paper considers the applied aspects of the polysemous logic of statements (universal syllogistics). A method of synthesis of TR based on a verbal description in the form of a set of condition-action rule (if..., then...), which are interpreted as a conjunctive formula in logic, is proposed. It is shown how the semantic meaning of a conjunctive formula can be used to identify a logical sequence in a semantic sense from a given system of premises.

Keywords: syllogistics, logical - semantic models, applications of logic, decision-making, verification of logical sequence.

1. Универсальная силлогистика.

Рассмотрим алгебраическую систему (1),

$$A_s^0 = \langle U^0(\tilde{X}_n^0) = \{0, 1, \dots, 2^n - 1\}, \{+, \cdot, '\}, \{\subseteq, =\} \rangle, \quad (1)$$

в которой опорное множество $U^0(n)$ представляет собой объединение непустых конститuent, составленных из семейства модельных множеств $\tilde{X}_n^0 = X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0$ вида (2):

$$\begin{matrix} X_1^0 \\ X_2^0 \\ \dots \\ X_{n-1}^0 \\ X_n^0 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & * & \dots & * & * \\ * & 1 & \dots & * & * \\ & & \dots & & \\ * & * & \dots & 1 & * \\ * & * & \dots & * & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

где $1 = \{1\}$, $* = \{0,1\}$, $X_i^0 = \left\langle \underbrace{\{0,1\}}_1 \times \underbrace{\{0,1\}}_2 \times \dots \times \underbrace{\{1\}}_i \times \dots \times \underbrace{\{0,1\}}_n \right\rangle$

Для $n=4$, если кортежи (наборы нулей и единиц) представить десятичными числами, то модельные множества имеют вид, $X_1^0 = \{8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$; $X_2^0 = \{4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15\}$; $X_3^0 = \{2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15\}$; $X_4^0 = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$. Наглядно множество $U^0(4)$ можно изобразить в виде дискретной диаграммы Венна, изображенной на рисунке 1, в которой 16 непустых конститuent с присвоенными им нативными номерами от 0 до 15.

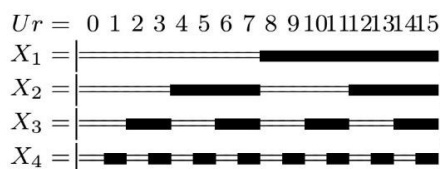


Рис.1 Универсум и модельные множества для $n=4$
Universe and model sets for $n=4$

Например, номер $12_{(10)} = 1100_{(2)}$ указывает на конститuentу $K(12) = X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0 \cdot X_4^0$ (штрих обозначает операцию дополнения до универсума). Объединение всех непустых конститuent образует универсум.

Рассмотрим множество $U(n) \subset U^0(n)$. Всего таких множеств можно построить $2^{(2^n)} - 1$. Если принять, что $X_i = X_i^0 \cdot U(n)$, то из множеств X_i^0 можно образовать $2^{(2^n)} - 1$ n -арных дискретных диаграмм Венна, которые отличаются друг от друга универсумами. Семантика этих отличий заключается в том, что каждая диаграмма Венна задает n -арное логическое отношение между модельными множествами и поэтому в силлогистике называется модельной схемой[1]. Например, диаграмма на рисунке 1 задает 4-арное логическое отношение, которое выражает «независимость» модельных множеств и выражаемых ими терминов, указывающих на понятия из предметной области. Это отношения также уместно назвать канонической алгебраической онтологией (А-онтологией). Другие модельные схемы получаются из канонической путем объявлением пустыми множествами некоторого числа конститuent. Логические отношения двух модельных множеств на фоне универсума изображены на рисунке 2 эти отношения уместно назвать Жергонновыми.¹

¹Жергонн ввел в рассмотрение 5 отношений - $G_9, G_{11}, G_{13}, G_{14}, G_{15}$

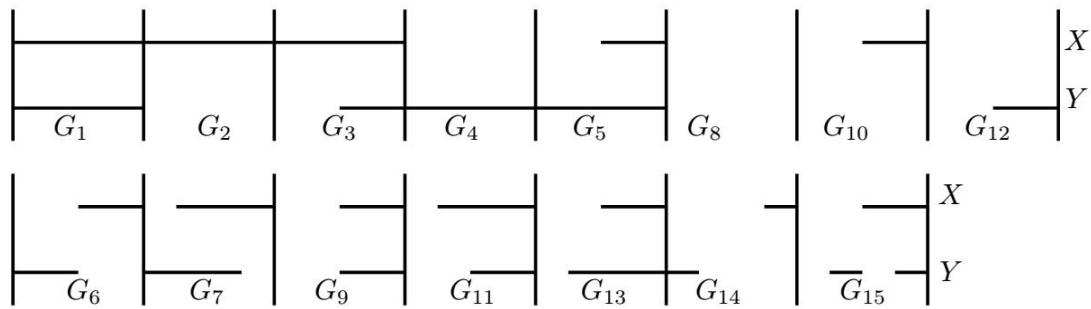


Рис.2 Полный набор из 15 бинарных модельных схем, отражающих Жергонновы отношения

A complete set of 15 binary model schemes reflecting the Gergonne relations

Пусть $U(n) \subset U^0(n), U(n) \neq \emptyset$ и $U(n) = F(\tilde{X}_n^0)$, где $F(\tilde{X}_n^0)$ правильно построенная формула алгебры множеств. Рассмотрим алгебраическую систему (3)

$$A = \langle U(n), \{+, \cdot, '\}, \{\subset, =\} \rangle \quad (3)$$

В силу того, что применяются только операции пересечения, объединения и дополнения до универсума имеет место импликация (4) с цепочкой равенств в antecedente

$$U(n) = F(\tilde{X}_n^0) = U(n) \cdot F(\tilde{X}_n^0) = F(U(n) \cdot \tilde{X}_n^0) = F(\tilde{X}_n) = U(n) \Rightarrow F(\tilde{X}_n) = F(\tilde{X}_n^0) \quad (4)$$

Если зафиксировать порядок модельных множеств, без потери общности можно считать, что они упорядочены в порядке их нумерации. Тогда кортеж (5) представляет А-онтологию и алгебраическую систему (3)

$$A = \langle U(n), X_1, X_2, \dots, X_n \rangle, X_i = X_i^0 \cdot U^0(n) \quad (5)$$

Традиционные диаграммы Венна могут быть просто преобразованы в дискретные диаграммы (А-онтологии). Схему преобразования поясняет рис. 3

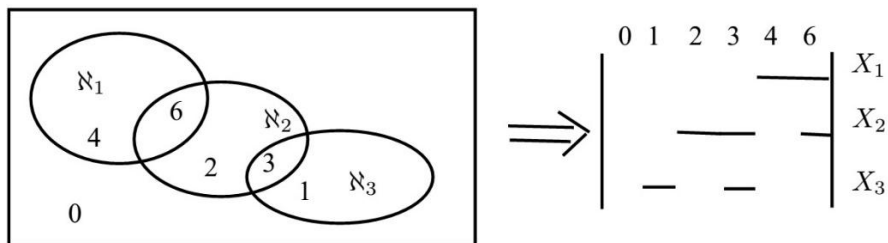


Рис 3 Дискретизация диаграммы Венна
Diskretization of the Venn diagram

Из рис. 3 следует цепочка равенств

$$U(3) = \{0,1,2,3,4,6\} = K(0) + K(1) + K(2) + K(3) + K(4) + K(6) = \underbrace{X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0}_{0} + \underbrace{X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0}_{1} +$$

$$\underbrace{X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0}_{2} + \underbrace{X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0}_{3} + \underbrace{X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0}_{4} + \underbrace{X_1^0 \cdot X_2^0 \cdot X_3^0}_{6} = X_1^0 + X_1^0 \cdot X_3^0$$

Из них следует, что универсум A - онтологии может определяться не только объединением всех ее непустых конститuent, но и любой равносильной ей формулой в Булевой алгебре множеств. Главное преимущество A - онтологий при решении прикладных задач в том, что объемы отношений этих множеств, в отличие от множеств на диаграммах Венна, можно исчислять с помощью компьютеров ².

Для выявления и верификации логического следования в семантическом смысле построена универсальная силлогистика (многозначная неклассическая логика высказываний) L_{S_2} , правильно построенные формулы (ППФ) которой принимают значения в виде одного либо семейства конечных конститuentных множеств, состоящих из неотрицательных целых чисел. В L_{S_2} указан способ установления логического следования между правильно построенными (ППФ). Атомарные суждения L_{S_2} есть утверждения (6)

$$NOB_s = \langle A(X, Y), Eq(X, Y), IO(X, Y), X \subset U, X = U \rangle, \quad (6)$$

Вместо X и Y можно подставить любые ППФ $F_1(\tilde{X}_n), F_2(\tilde{X}_n)$ Булевой алгебры множеств. Равносильности (7) выражают семантику трех первых атомарных суждений.

$$\begin{aligned} A(X, Y) &\equiv (X \subset Y) \cdot (X \subset U) \cdot (X' \subset U) \cdot (Y \subset U) \cdot (Y' \subset U), \\ Eq(X, Y) &\equiv (X = Y) \cdot (X \subset U) \cdot (X' \subset U) \cdot (Y \subset U) \cdot (Y' \subset U), \\ IO(X, Y) &\equiv (X \cdot Y \neq \emptyset) \cdot (X \cdot Y' \neq \emptyset) \cdot (X' \cdot Y \neq \emptyset) \cdot (X' \cdot Y' \neq \emptyset) \end{aligned} \quad (7)$$

Здесь и далее точкой, знаком + и штрихом обозначены булевы операции (**и**, **или**, **не**), также операции пересечения, объединения и дополнения до универсума применительно к суждениям об отношениях множеств и операций над ними. Из контекста понятно, где, для построения суждения, применяются операции Булевой алгебры множеств, а где из суждений с помощью операций (**и**, **или**, **не**) строятся другие суждения.

На русском языке первое суждение выражается как «Все элементы множества X являются элементами Y , но не наоборот», либо «все элементы объема понятия (термина) X входят в объем понятия (термина) Y и пересечение $X' \cdot Y$ есть непустое множество». С точки зрения логического следования $A(X, Y)$ равносильно утверждению

$$\forall e \in U [(e \in X) \supset (e \in Y)] \cdot [(e \in Y) \not\supset (e \in X)]$$

для непустых и не- универсальных множеств.

²Множество номеров конститuent далее называется конститuentным множеством.

$Eq(X, Y)$ равносильно утверждению о совпадении непустых и не универсальных множеств X и Y , при этом

$$\forall e \in U [(e \in X) \equiv (e \in Y)] \cdot [(e \in Y) \equiv (e \in X)].$$

$$IO(X, Y) \equiv (X \cdot Y \neq U) \cdot (X \cdot Y' \neq U) \cdot (X' \cdot Y \neq U) \cdot (X' \cdot Y' \neq U)$$

выражается на русском языке словами « X и Y – независимые термины (множества)». Это означает, что между ними и их дополнениями не отношений равенства и включения.

Первые два суждения устанавливают причинно-следственную связь между принадлежностью элемента универсума к множествам X и Y .

Используя логику L_{S_2} можно решать задачи верификации логического следования в семантическом смысле. В частности, была решена известная задача о паровом катке [7,144; 8].

Каждому множеству конститuentных номеров U соответствует одна модельная схема, причем ее модельные множества вычисляются по формуле $X_i = U \cdot X_i^0$, где X_i^0 – модельные множества канонической А-онтологии (модельной схемы). Таким образом, с учетом импликации (5) алгебраическая система (3) может быть представлена конститuentным множеством U .

Таким образом, имея фиксированные множества, X_i^0 мы можем задавать А-онтологию указанием множества U , которое является ее универсумом.

Для того, чтобы перейти от модельных схем силлогистики к А-онтологиям, достаточно выразить их универсумы и модельные множества в виде множеств, составленных из объединения конститuent и заменить конститuentны их нативными номерами (смотри рисунок 3).

Посредством конъюнкции (\cdot), дизъюнкции ($+$) и отрицания ($'$) из атомов (6) можно построить ППФ L_{S_2} двух типов – конъюнктивные и неконъюнктивные. В работе [9] показано, что семантика конъюнктивных ППФ которые являются конъюнкциями атомов, представлена одним конститuentным множеством выражающим А-онтологию (логическое отношение между модельными множествами), а семантика неконъюнктивной ППФ семейством конститuentных множеств. В данной публикации рассматриваются конъюнктивные ППФ. Для вычисления А-онтологии, являющейся семантическим значением конъюнктивной ППФ, построено исчисление конститuentных множеств и компьютерная программа, использованная для решения задач из работ [10;12;13;14]. Рассмотрим пример работы программы на примере модификации канонической А-онтологии и введения в нее отношений задачи Порецкого П.С. о птицах в зоосаде [5].

Задача 1. Задача о птицах.

Между птицами данного зоологического сада существуют 5 отношений:

1. Птицы певчие или крупные, или обладающие качеством Y .
2. Птицы, имеющие качество Y , или не крупные, или не имеют качества X .
3. Птицы певчие вместе с крупными обнимают всех птиц с качеством X .
4. Каждая некрупная птица есть или певчая, или обладающая качеством X .
5. Между птицами с качеством X совсем нет таких птиц с качеством Y , которые, не будучи певчими, были бы крупны.

Не зная качества X и Y , определить, были ли птицы качества X певчие, или нет, крупные, или нет. Узнав то же в отношении птиц качества Y , найти, были ли между птицами качества X все птицы качества Y и обратно.

$$\begin{aligned}
 P_1. S &\subseteq Y + G \\
 P_2. Y' &\subseteq X' + G' \\
 P_3. X &\subseteq S + G \\
 P_4. G' &\subseteq S + X \\
 P_5. X &\subseteq (Y \cdot S' \cdot G)'
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_1. A(S, Y + G) \\
 P_2. A(Y', X' + G') \\
 P_3. A(X, S + G) \\
 P_4. A(G', S + X) \\
 P_5. A(X, (Y \cdot S' \cdot G)')
 \end{aligned}$$

Заключение выражаем в следующих атомарных суждениях из (6):

$$Z_1. A(X, S) \quad Z_2. A(X, G) \quad Z_3. A(Y, S) \quad Z_4. A(Y, G) \quad Z_5. Eq(X, Y)$$

Всего согласно посылкам можно построить 32 А-онтологии.

Построим одну для посылок из правой колонки. Для этого в исчислении конститuentных множеств построены тождественные атомарным формулам равенства (8-9)

$$A(X, Y) \equiv X \cdot Y' = \emptyset \equiv X' + Y = U \quad (8)$$

$$Eq(X, Y) \equiv X \cdot Y' + X' \cdot Y = \emptyset \equiv (X' + Y) \cdot (X + Y') = U \quad (9)$$

Поскольку терминов 4, то количество непустых конститuent, в случае, когда все различные термины независимы в совокупности, то есть заданная алгебраическая система является канонической, будет равно $2^4 = 16$. Однако каждое из 5 условий задачи сужает универсум. Для решения нужно выразить в качестве универсума – носителя четырехмерного отношения терминов задачи – взять пересечение полученных универсумов $U_r = U_r^1 \cdot U_r^2 \cdot U_r^3 \cdot U_r^4 \cdot U_r^5$, после этого в полученном универсуме нужно проверить ограничения традиционной силлогистики и

получить ответы на поставленные вопросы. Полученная А-онтология представлена на рис. 4.

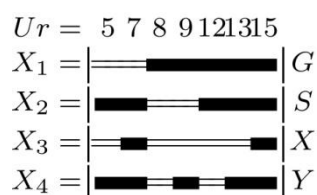


Рис. 4 А – онтология в которой выполняются условия 1-5 задачи.
 A is an ontology in which the premises 1-5 of the bird problem.

Доказано, что в универсальной силлогистике можно выразить в виде конъюнктивной ППФ любое из логических отношений для модельных множеств. Проверка логического следования в L_{S_2} рассмотрена в разделе 3. Алгоритм вычисления А-онтологии основан на тождествах (8) и (9) и исчислении конституентных множеств [9]. Прикладные аспекты L_{S_2} рассмотрены в работах [9;10;11;12;13;14;15;16;7;18;19]. Эффективность использования А-онтологий и алгебраического подхода к построению логико-семантических моделей ПОД показана на примере решения задачи о паровом катке [8], под которую в 80-х годах пришлось специально модифицировать метод резолюций.

2. Синтез ТР в универсальной силлогистике

Таблицы решений как инструмент организации и программирования деятельности применяются достаточно давно. В настоящее время большой интерес представляет автоматизация их построения и использование для моделирования предметной области [16;17;18;19].

Рассмотрим пример технологического регламента.

1. При использовании оборудования типа BR можно использовать высокопроизводительную технологию T25, если при этом материал заготовки не определяется как MLV

2. Для состояния MLN при использовании оборудования BR необходимо использовать технологию T16

3. Технологию T16 также необходимо применять при использовании оборудования типа NR и состояниях объекта AL либо MLN.

4. В случае состояния MLV необходимо использовать только оборудование типа NR и выполнять действия по технологии T10.

Формализация его с помощью ТР с расширенными входами [16] приведена в таблице 1.

Это формально полная, наиболее удобная для «ручного» применения, логически непротиворечивая совершенная ТР моделирует

технологический регламент, представленный выше. В ней пять элементарным ситуациям $\{ \langle NR, AL \rangle, \langle NR, MLH \rangle, \langle NR, MLV \rangle, \langle BR, AL \rangle, \langle BR, MLH \rangle, \langle BR, MLV \rangle \}$ ставится в соответствие технология из набора $\{ T10, T16, T25 \}$, шестой ситуации $\langle BR, MLH \rangle$ сопоставлено сообщение о том, что из данных технологий ни одна не применима.

Таблица 1

ТР с расширенными входами
Table of solutions with extended inputs

Условия	R1	R2	R3	R4	Else
$O \in$	{BR}	{NR}	{BR,NR}	{NR}	
$S \in$	{AL}	{AL}	{MLH}	{MLV}	
$T =$	T25	T16	T16	T10	Stop

Для таблиц решений общепринятым является порядок проверки и выполнения подходящих под ситуацию правил, соответствующий их нумерации[16;17;18].

На языке продукций регламент можно записать так:

1. $(O = BR) \& (S \neq MLV) \rightarrow T25;$
2. $(O = BR) \& (S = MLH) \rightarrow T16;$
3. $(O = NR) \& (S \neq MLV) \rightarrow T16;$
4. $(S = MLV) \& (O = NR) \rightarrow T10.$

Признаком высококачественной формализации является построение логически полной и непротиворечивой таблицы решений, у которой все правила попарно перестановочны, то есть ситуации правил представляют собой попарно непересекающиеся множества из элементарных ситуаций. Такие таблицы будем называть совершенными (смотри таблицу 2).

Таблица 2

Преобразованная формально полная совершенная ТР
Transformed formally complete, perfect TR

Условия	R1	R2	R3	R4	R5	R6
$O=RN$	0	-	1	1	0	-
$S=MLV$	0	0	0	1	1	1
$S=MLH$	0	1	0	0	0	1
$T =$	T25	T16	T16	T10	Error	Error

Проведем синтез таблицы решений с помощью построения А-онтологии, выражающей требования технологического регламента.

Переведем утверждения на языке продукций в утверждения, выражающие логические отношения между терминами. Введем

следующие модельные множества (смотри п. п. 1 – 8). Пусть универсум X_0 составляют объекты, состоящие из металлов AL , MLH , MLV , которые можно обрабатывать по технологиям $T25$, $T16$, $T10$, при этом можно выделить восемь терминов для описания инструкции:

1. X_1 - объекты, обладающие свойством, позволяющим обрабатывать их резцами типа BR ;
2. X_2 - объекты, обладающие свойством, позволяющим обрабатывать их резцами типа NR ;
3. X_3 - объекты, состоящие из AL ;
4. X_4 - объекты, состоящие из MLH ;
5. X_5 - объекты, состоящие из MLV ;
6. X_6 - объекты, которые можно обрабатывать по технологии $T10$;
7. X_7 - объекты, которые можно обрабатывать по технологии $T16$;
8. $(X_6 + X_7)'$ - объекты, которые можно обрабатывать по технологии $T25$;

Отметим логические связи между введенными терминами, которые им присущи вне зависимости от продукционных правил (смотри п.п. 1-3).

1. Каждый обрабатываемый объект состоит из металла одного типа, поэтому имеет место утверждение $Eq(X_3 \cdot X_4' \cdot X_5' + X_3 \cdot X_4' \cdot X_5 + X_3 \cdot X_4' \cdot X_5', X_0)$
2. Каждый материал обрабатывается только одним резцом, поэтому имеет место утверждение $X_1 \cdot X_2' + X_1' \cdot X_2 = X_0$
3. Каждый объект обрабатывается только по одной технологии, поэтому имеет место утверждение $X_6 \cdot X_7' + X_6' \cdot X_7 + X_6' \cdot X_7' = X_0$
4. Продукция номер 1 инструкции «При использовании оборудования типа BR можно использовать высокопроизводительную технологию $T25$, если при этом материал заготовки не определяется как MLV » выражена суждением $A(X_1 \cdot X_5', X_6' \cdot X_7')$
5. Продукция 2 «Для состояния MLH при использовании оборудования BR необходимо использовать технологию $T16$ » инструкции выражена суждением $A(X_1 \cdot X_4, X_7)$
6. Продукция 3 инструкции «Технологию $T16$ также необходимо применять при использовании оборудования типа NR и состояниях объекта AL либо MLH .» выражена суждением $A(X_2 \cdot (X_3 + X_4), X_7)$

7. Правило 4 инструкции выражено суждением $A(X_2 \cdot X_5, X_6)$

8. Это суждение из правила 4 о том, что нельзя использовать для *MLV* резец *BR-Eq* $((X_1 \cdot X_5)', X_6)$.

Получили суждения 1 – 8 логики L_{S_2} определяющие регламент обработки

1. $X_3 \cdot X_4' \cdot X_5' + X_3 \cdot X_4' \cdot X_5 + X_3 \cdot X_4 \cdot X_5' = X_0$;
2. $X_1 \cdot X_2' + X_1' \cdot X_2 = X_0$
3. $X_6 \cdot X_7' + X_6' \cdot X_7 + X_6' \cdot X_7' = X_0$; $A(X_1 \cdot X_3, X_6' \cdot X_7')$;
5. $A(X_1 \cdot X_4, X_7)$
6. $A(X_2 \cdot (X_3 + X_4), X_7)$;
7. $A(X_2 \cdot X_5, X_6)$;
8. $Eq((X_1 \cdot X_5)', X_6)$.

В этих моделях продукциям 1-4 регламента сопоставлены атомарные высказывания 4-7.

В результате работы программы будет построена А – онтология, изображенная на рис. 5 слева. И при этом будет выдано сообщение о том, что конъюнкция атомарных формул 1-8 противоречива, то есть некоторые заявленные в них логические отношения не выполняются. Сообщение имеет вид:

PosNum= 4 There is a relation=G₉; не выполнено отношение номер 4. должно быть отношение G₁₃

PosNum= 5 There is a relation=G₁₂; не выполнено отношение номер 5. должно выполняться G₁₂

PosNum= 6 There is a relation=G₉ – не выполнено отношение номер 6. должно выполняться G₁₃

PosNum= 7 There is a relation=G₉ не выполнено отношение номер 7 должно выполняться G₁₃

Если заменить четвертое отношение на $A(X_1 \cdot X_3, X_6' \cdot X_7')$, то получится правильная совершенная ГР (смотри правую часть рис. 5).

$Ur = 38414980$ <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_1 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> =====■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>BR</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_2 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>NR</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_3 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> =====■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>AL</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_4 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> =====■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>MLH</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_5 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>MLV</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_6 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>T 1 0</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_7 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>T 1 6</i></td> </tr> </table>	$X_1 =$	=====■	<i>BR</i>	$X_2 =$	■■■■■■	<i>NR</i>	$X_3 =$	=====■	<i>AL</i>	$X_4 =$	=====■	<i>MLH</i>	$X_5 =$	■■■■■■	<i>MLV</i>	$X_6 =$	■■■■■■	<i>T 1 0</i>	$X_7 =$	■■■■■■	<i>T 1 6</i>	$Ur = 3841497380$ <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_1 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> =====■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>BR</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_2 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>NR</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_3 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> =====■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>AL</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_4 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> =====■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>MLH</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_5 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>MLV</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_6 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>T 1 0</i></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">$X_7 =$</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"> ■■■■■■ </td> <td style="padding-left: 5px;"><i>T 1 6</i></td> </tr> </table>	$X_1 =$	=====■	<i>BR</i>	$X_2 =$	■■■■■■	<i>NR</i>	$X_3 =$	=====■	<i>AL</i>	$X_4 =$	=====■	<i>MLH</i>	$X_5 =$	■■■■■■	<i>MLV</i>	$X_6 =$	■■■■■■	<i>T 1 0</i>	$X_7 =$	■■■■■■	<i>T 1 6</i>
$X_1 =$	=====■	<i>BR</i>																																									
$X_2 =$	■■■■■■	<i>NR</i>																																									
$X_3 =$	=====■	<i>AL</i>																																									
$X_4 =$	=====■	<i>MLH</i>																																									
$X_5 =$	■■■■■■	<i>MLV</i>																																									
$X_6 =$	■■■■■■	<i>T 1 0</i>																																									
$X_7 =$	■■■■■■	<i>T 1 6</i>																																									
$X_1 =$	=====■	<i>BR</i>																																									
$X_2 =$	■■■■■■	<i>NR</i>																																									
$X_3 =$	=====■	<i>AL</i>																																									
$X_4 =$	=====■	<i>MLH</i>																																									
$X_5 =$	■■■■■■	<i>MLV</i>																																									
$X_6 =$	■■■■■■	<i>T 1 0</i>																																									
$X_7 =$	■■■■■■	<i>T 1 6</i>																																									

Рис. 5 Неправильная и правильная ГР
Incorrect and correct decision table

В левой А-онтологии отсутствует правило (73) для выбора технологии *T16* при обработке материала *MLH* оборудованием *BR*. Кроме того, в ней не выполняются отношения 4, 5, 6, 7. С невыполнением отношений 4, 6, 7 можно смириться так как

$$G_9(X, Y) \equiv [e \in X \vdash e \in Y] \& [e \in Y \vdash e \in X]$$

означает необходимость и достаточность, то есть сохраняет логическое следование $A(X, Y) \equiv e \in X \vdash e \in Y$. Отношение

$$G_{12}(X, Y) \equiv (X' = U) \& (Y \subset U) \& (Y' \subset U)$$

является вырожденным, не сохраняющим причинно - следственные связи (смотри рис. 2). Так произошло из-за неопределенности, которая имеется в технологическом регламенте. Продукции 1 и 2 имеют пересекающиеся множество элементарных ситуаций, общая часть которых инициирует противоречащие друг другу решения. Эта коллизия снимается за счет изменения посылки 4 в логико-семантической модели $A(X_1 \cdot X_5', X_6' \cdot X_7')$ заменяется на $A(X_1 \cdot X_3, X_6' \cdot X_7')$ - «Если (**O=BR**)&(S=AL), то выбрать **T=T25**».

В результате получаем непротиворечивую систему посылок и А-онтологию, выражающую совершенную ТР. Правую А-онтологию на рисунке 5 можно интерпретировать на русском языке так:

- (38) Если оборудование *NR* и материал *MLV*, то применять **T10**.
- (41) Если оборудование *NR* и материал *MLH*, то применять **T16**.
- (49) Если оборудование *NR* и материал *AL*, то применять **T16**.
- (73) Если оборудование *BR* и материал *MLH*, то применять **T16**.
- (80) Если оборудование *BR* и материал *AL*, то применять **T25**.

3. Выявление следствий из данной системы продукций.

Задача верификации логического следования в семантическом смысле для классической логики высказываний

$$F_p(x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ ' } F_s(x_1, x_2, \dots, x_n) \equiv F_p(\tilde{x}_n) \text{ ' } F_s(\tilde{x}_n)$$

сведена в универсальной силлогистике L_{s_2} к необходимости вычисления множеств U_p и U_s , входящих в суждения неклассической многозначной логики L_{s_2} вида

$$U_p = F_p(X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0), U_s = F_s(X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0),$$

получаемых из формул $F_p(\tilde{x}_n), F_s(\tilde{x}_n)$ заменой булевых переменных x_i на фиксированные для данного n конституентные множества X_i^0 . При этом доказано, что логическое следование $F_p(\tilde{x}_n) \text{ ' } F_s(\tilde{x}_n)$ имеет место при наличии отношений $U_p \subset U_s$ либо $U_p = U_s$.

Показано [10], что U , вычисленное по формуле

$$U = F(X_1, X_2, \dots, X_n), X_i \subseteq X_i^0$$

содержит номера, которые в двоичной системе счисления указывают на все выполняющие подстановки логического уравнения $F(x_1, x_2, \dots, x_n) = 1$, в котором булевы переменные $\tilde{x}_n = x_1, x_2, \dots, x_n$ являются характеристическими функциям модельных множеств $\tilde{X}_n = X_1, X_2, \dots, X_n$.

Рассмотрим задачу Буля [3;64].

Пусть булевы переменные a, b, c, d, e есть характеристические функции модельных множеств A, B, C, D, E образующих универсум $U^0 = \{0, 1, 2, \dots, 2^5 - 1\}$. Модельные множества в задаче Буля для некоторого класса явлений находятся в следующих логических отношениях [3, 64]:

1. Если одновременно отсутствуют признаки A и C , то обнаруживается признак E вместе с одним из признаков B или D , но не с обоими $a' \cdot c' \Rightarrow e \cdot (b + d) \cdot (b \cdot d)'$.

2. Всюду, где встречаются одновременно признаки A и D при отсутствии E , либо обнаруживаются оба признака B и C , либо оба отсутствуют $a \cdot d \cdot e' \Rightarrow (b \cdot c + b' \cdot c')$.

3. Всюду, где имеет место признак A вместе с B или E или вместе с обоими, обнаруживается также один и только один из признаков C и D . И, наоборот, всюду, где наблюдается один и только один из признаков C и D , обнаруживается также признак A вместе с B или E или же с обоими $(a \cdot (b + e) \Rightarrow (c \cdot d' + c' \cdot d)) \cdot ((c \cdot d' + c' \cdot d) \Rightarrow a \cdot (b + e))$.

Предполагая эту информацию правильной, требуется:

– **во-первых**, выяснить, какие заключения в каждом случае можно вывести из наличия признака A относительно признаков B, C и D ;

– **во-вторых**, решить вопрос о том, нет ли между признаками B, C, D каких-нибудь отношений, имеющих между ними место независимо от наличия или отсутствия остальных признаков (и если да, то каких именно?);

– **в-третьих**, аналогичным образом ответить на вопрос о том, что следует из наличия признака B относительно признаков A, C и D (равно как и наоборот, когда из наличия или отсутствия признаков этой последней группы можно сделать заключение о наличии или отсутствии признака B);

– **в-четвертых**, констатировать, что следует для признаков A, C, D самих по себе (т. е. независимо от остальных).

Логические условия задачи, записанные в форме строгого включения множеств имеют вид:

$$P_1. A' \cdot C' \subset E \cdot (B + D) \cdot (B \cdot D)'; P_2. A \cdot D \cdot E' \subset (B \cdot C + B' \cdot C');$$

$$P_3. A \cdot (B + E + B \cdot E) = C \cdot D' + C' \cdot D;$$

Посылки можно выразить следующими суждениями из (1).

$$P_1. A(A' \cdot C', E \cdot (B + D) \cdot (B \cdot D)'); P_2. A(A \cdot D \cdot E', (B \cdot C + B' \cdot C));$$

$$P_3. Eq(A \cdot (B + E + B \cdot E), C \cdot D' + C' \cdot D)$$

Для нашей задачи последовательное применение посылок 1-3 с учетом непустоты и неуниверсальности терминов дает следующую А-онтологию изображенную на рисунке 6.

Для сравнения уровня наглядности представления этой задачи в форме обычной диаграммы Венна смотри рис. 36 в работе [3,68].

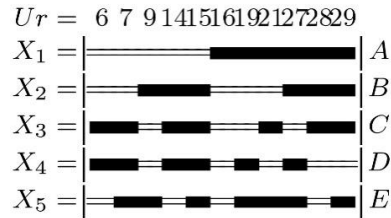


Рис.6 5-арное отношение между посылками
5-ary relation between parcels

Ответ на вопрос:

1. Какие заключения в каждом случае можно вывести из наличия признака *A* относительно признаков *B*, *C* и *D*.

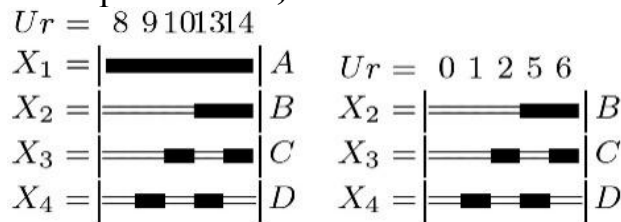


Рис.7 Заключение следующие из наличия признака *A*
The conclusions following from the presence of property *A*

Используем непустые конститuentы средней диаграммы, семейство которых П. С. Порецкий называл **единицей**.

$$U = \{0, 1, 2, 5, 6\} = A \cdot (B' \cdot C' \cdot D' + B' \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B \cdot C \cdot D) =$$

$$A \cdot (B' \cdot C' + B' \cdot C \cdot D' + B \cdot (C' \cdot D + C \cdot D')) = A \cdot [B' \cdot (C' + C \cdot D') + B \cdot (C \oplus D)] =$$

$$A \cdot [B' \cdot (C' + D') + B \cdot (C \oplus D)]$$

При наличии *A* имеет место либо отсутствие *B* совместно с отсутствием *C* либо *D* либо обоих вместе, либо присутствие *B* совместно с *C* либо *D*, но не обоих вместе. Теперь используем семейство пустых конститuent, которые Порецкий называл **нулем**, смотри правую часть рисунка 7.

$$\underbrace{B' \cdot C \cdot D}_3 + \underbrace{B \cdot C' \cdot D'}_4 + \underbrace{B \cdot C \cdot D}_7 = \emptyset \equiv (B + C' + D') \cdot (B' + C + D) \cdot (B' + C' + D') = U \equiv$$

$$(B + C' + D') \cdot [B' + ((C + D) \cdot (C' + D'))] = U \equiv (B + C' + D') \cdot [B' + (C \cdot D' + C' \cdot D)] = U \equiv$$

$$(B' \subset (C' + D')) \& (B \subset C \oplus D)$$

3. Нет ли между признаками *B*, *C*, *D* каких-нибудь отношений, имеющих между ними место независимо от наличия или отсутствия остальных признаков. Ответ виден из рисунка 8.

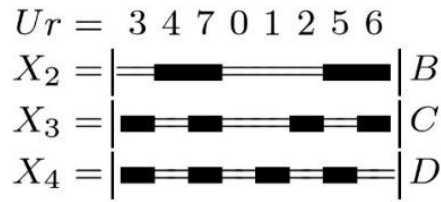


Рис. 8 Отношение независимости признаков **A**, **B** и **C**
The independence relations of features **A**, **B** and **C**

Ответ на второй вопрос: $U = \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$, то есть признаки **B**, **C**, **D** независимы в совокупности.

4. Что следует из наличия признака **B** относительно признаков **A**, **C** и **D** (равно как и наоборот, когда из наличия или отсутствия признаков этой последней группы можно сделать заключение о наличии или отсутствии признака **B**).

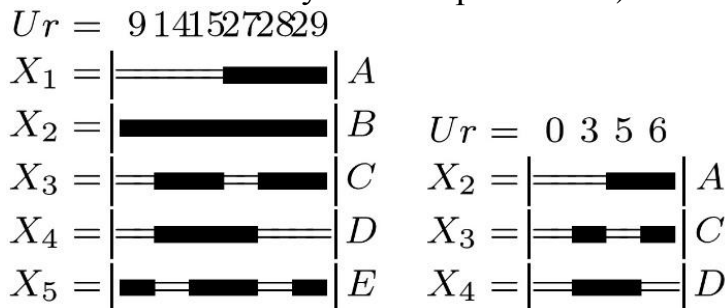


Рис. 9 Что влечет наличие **B** относительно **A**, **C**, **D**
Which implies the presence of **B** with respect to **A**, **C**, **D**

$$U = \{0,3,5,6\} = A' \cdot C' \cdot D' + A' \cdot C \cdot D + A \cdot C' \cdot D + A \cdot C \cdot D' = A' \cdot (C' \cdot D' + C \cdot D) + A \cdot (C' \cdot D + C \cdot D')$$

При наличии признака **B** и отсутствии признака **A** признаки **C** и **D** либо оба присутствуют, либо оба отсутствуют. Также, при наличии **B** и наличии **A** присутствует только один из признаков **C** либо **D**, но не оба вместе смотри рис. 9. Пусть **B** отсутствует, смотри рис. 10.

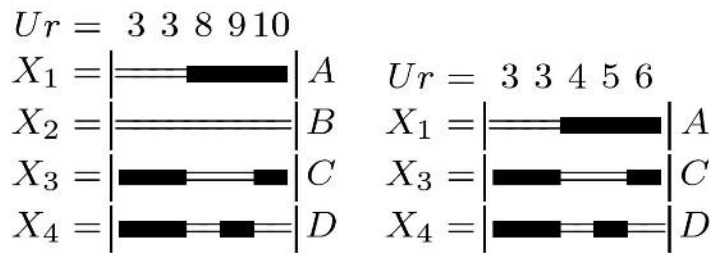


Рис. 10 Следствие отсутствия признака **B**
The consequence of the absence of properties **B**

Если **B** отсутствует, то присутствуют **C** и **D** при отсутствии **A**, либо присутствует только **A**, либо присутствует признак **A** с одним из других, но не с обоими одновременно.

Вторая часть вопроса 3. Когда из наличия или отсутствия признаков этой последней группы (**A**, **C**, **D**) можно сделать заключение о наличии или

отсутствии признака **B**? Для ответа переупорядочим модельные множества и рассмотрим 3 таблицы решений на рисунке 11. Левая получена из А-онтологии задачи Буля, в которой изменен порядок следования модельных множеств. Естественно, что отношения между ними прежние. Уберем из нее признак **E**. Это приведет к новому универсуму и сокращению правил за счет убирания одинаковых номеров конституент. Изменения отражены в средней ТР. Убрав из этой ТР противоречивые правила (**R2, R3; R5,R6; R7, R8**) у которых ситуации совпадают, а решения разные мы получим правую ТР, из которой следует, что при отсутствии **A, C** и **D** признак **B** обязательно присутствует. При наличии **A** и отсутствии **C** и **D** обязательно отсутствует **B**.

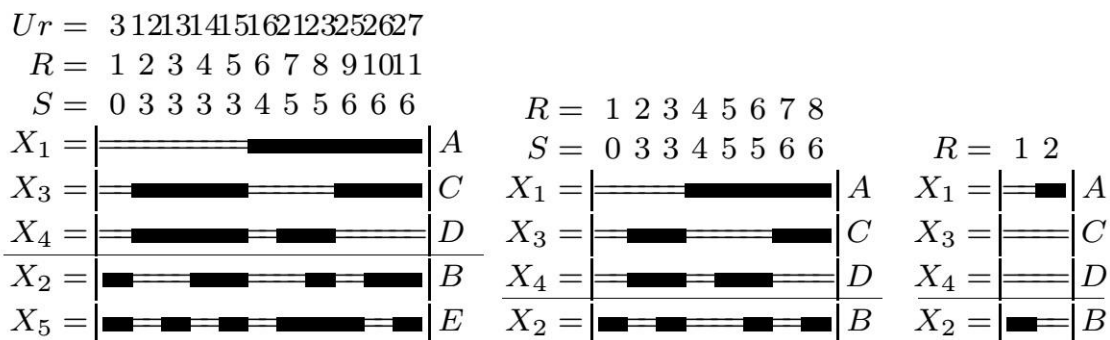


Рис. 11 Иллюстрация ответа на вторую часть вопроса 3
Illustration of the answer to the second part of question 3

Что следует из признаков **A, C, D** самих по себе видно из рис. 12.

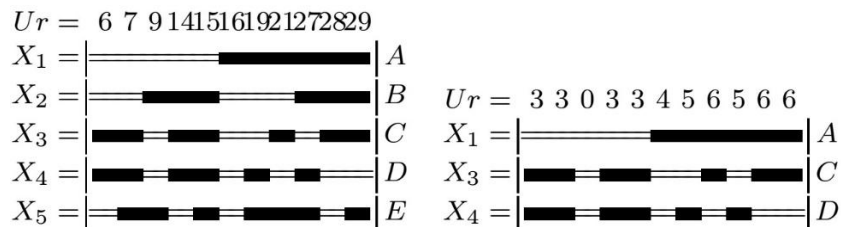


Рис.12 Следствия из отношения признаков **A, C, D**
Consequences of the relation of properties **A, C, D**

$$U = \{0, 3, 4, 5, 6\}, N = \{1, 2, 7\};$$

$$N = \underbrace{A'C'D}_1 + \underbrace{A'CD'}_2 + \underbrace{ACD}_7 = \emptyset \equiv (A+C+D)' \cdot (A+C'+D) \cdot (A+C'+D)' = U$$

Следствий только из первого равенства $(A+C+D)' = U$ можно получить шесть.

$$A' \subset C+D'; C' \subset A+D'; D \subset A+C; (A+C)' \subset D'; (A+D)' \subset C; (C+D)' \subset A$$

$$a' \Rightarrow c+d'; c' \Rightarrow a+d'; d \Rightarrow a+c; (a+c)' \Rightarrow d'; (a+d)' \Rightarrow c; (c+d)' \Rightarrow a$$

Из единицы также следует, что признаки **A, C, D** попарно независимы.

Выводы

В работе обоснована возможность использования универсальной силлогистики для автоформализации знаний на основе логико – семантического описания предметной области. Предложена автоматизированная методика построения и проверки непротиворечивости таблиц решений и их формального представления в компьютере в форме, пригодной для синтеза программы их реализации. Показано, как с использованием алгебраических онтологий и программного средства их построения можно вычислять следствия из системы посылок.

Список литературы

1. Бочаров В. А. Силлогистические теории / В. А. Бочаров, В. И. Маркин. – М.: Прогресс-Традиция, 2010. – 336 с.
2. Маркин В.И. Силлогистика фактических объемов и логических содержаний понятий // Десятые Смирновские чтения: материалы Междунар. науч. конф., Москва, 15-17 июня 2017 г. М.:Современные тетради, 2017. 224 с.
3. Кузичев А. С. Диаграммы Венна. История и применения// А. С. Кузичев. – М.: «Наука», 1968. – 253 с.
4. Брусенцов Н. П. Искусство достоверного рассуждения. Неформальная реконструкция Аристотелевой силлогистики и булевой математики мысли. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1998.
5. О способах решения логических равенств и об обратном способе математической логики // Собрание протоколов заседаний секции физико-математических наук общества естествоиспытателей при Казанском университете. Казань, Т. 2, 1884 XXIV, 170 С. (отдельный оттиск).
6. Сметанин Ю.М. Многозначная пропозициональная логика с непарадоксальным логическим следованием // Девятые Смирновские чтения по логике: материалы Международной научной конференции., Москва 17-19 июня 2015 г. М.: Современные тетради.2015.С. 36-39
7. Васильев С.Н., Жерлов Ф.Л., Федосов Е.А., Федунев Б.Е. Интеллектуальное управление динамическими системами.М.: Физико-математическая литература, 2000.352 с.ISBN 5-9221-0050-5.
8. Сметанин Ю. М. Верификация логического следования с использованием исчисления конституентных множеств и соответствий Галуа, Программные системы: теория и приложения, 2017, 8:2(33), с. 69–93. URL: http://psta.psiras.ru/read/psta2017_2_69-93.pdf , DOI: <https://doi.org/10.25209/2079-3316-2017-8-2-69-93>

9. Сметанин Ю.М. Верификация логического следования в неклассической многозначной логике // Известия Института математики и информатики УдГУ -2017.-Т50. С. 62-82.

10. Сметанин Ю. М. Решение логических равенств Порецкого в модели на основе алгебраической системы. // Теория управления и моделирование. Тезисы доклада Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Н.В. Азбелева и профессора Е.Л. Тонкова (Ижевск, Россия, 9-11 июня 2016 г.).- Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет».-2015. 340 с. С. 299--301.

11. Сметанин Ю. М. Силлогистическая система на основе многозначной пропозициональной логики. // Устойчивость и процессы управления: Материалы III международной конференции (Санкт-Петербург, 5-9 октября 2015 г.). Под ред. А.П. Жабко, Л.А. Петросяна. СПб.: Издательский дом Федоровой Г. В., 2015. 623 с. ISBN 978-5-9907101-1-5

12. Smetanin Yu. Syllogistical system on the basis of the propositional multivalued logic: Proceedings of the 2015 International Conference "Stability and Control Processes" in Memory of V.I. Zubov (SCP). Publisher IEEE, 2015. p. 648, P. 596-599.

13. Сметанин Ю. М. Непарадоксальное логическое следование и проблема решения МЛ-уравнений, Программные системы: теория и приложения, 2016, 7:1(28), с. 99–115. URL: http://psta.psras.ru/read/psta2016_1_99-115.pdf

14. Решение задачи SAT посредством операций пересечения и дополнения конституентных множеств / Ю. М. Сметанин // Теория управления и математическое моделирование : материалы Всерос. конф. с междунар. участием "Теория управления и математическое моделирование", Ижевск, Россия 13-17 июня 2022 г. / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет" ; редкол.: А. С. Банников, Т. С. Быкова, С. Н. Попова [и др.]. - Ижевск : Удмуртский университет, 2022. - Посвящ. памяти проф. Н. В. Азбелева и проф. Е. Л. Тонкова.

15. Кулик Б.А., Зуенко А.А., Фридман А.Я. Алгебраический подход к интеллектуальной обработке данных и знаний. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та.-2010. С.235.

16. Фрайтаг Г., Годе В., Якоби Х., Лаутц Х. Симон Д., Шпиттель У. Введение в технику работы с таблицами решений. – М.: «Энергия», 1979. – 90 с.

17. Таблицы решений как частный случай продукционных систем и их применение для фиксации принципа действия и ООД при обучении экономистов / Ю. М. Сметанин // Вестник

Удмуртского университета. Сер. Экономика и право. - 2009. - Вып. 1. - С. 85-96. - Библиогр.: с. 96 (1 назв.). - Ил.: 7 табл.

18. Сметанин Ю. М. Сметанина Е. Ю. Бусоргин А.В. Таблицы решений и автоматное моделирование бизнес-процессов // Вестник Удмуртского университета. Сер. Экономика и право. - 2009. Вып. N2. - С.126-143.

19. Сметанин Ю., М., Бусоргин А.В. Особенности формирования и моделирования бизнес-систем: закономерности и процессы. // Вестник Удмуртского университета. Экономика и право. - 2010. Вып. N 2. С.32-41.